

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-038266

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

C23C 14/56  
// B23B 27/14

(21)Application number : 2000-225213

(71)Applicant : ULVAC JAPAN LTD

(22)Date of filing : 26.07.2000

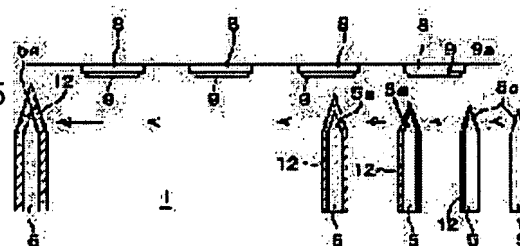
(72)Inventor : IKEDA SATOSHI  
KOMATSU TAKASHI  
OTA YOSHIFUMI  
IIJIMA EIICHI  
NAKAMURA KYUZO

## (54) DEVICE AND METHOD FOR DEPOSITING SPUTTER FILM ON THREE-DIMENSIONAL SUBSTRATE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and method for depositing a sputter film, which deposits a film on a moving three-dimensional substrate along the shape.

SOLUTION: The device for depositing a sputter film which arranges a tip of the three-dimensional substrate 5 such as a cutting edge of an edged tool facing to a sputter face of a sputtering target 9, and forms a film of sputter substances of the sputtering target on the tip, while moving the three-dimensional substrate along the face with a transporting means in a vacuum film forming chamber, comprises several sputter cathodes 8 having sputtering targets of the same material, at intervals along a moving route 6 of the three-dimensional substrate in the vacuum film deposition chamber. The method further comprises depositing a film with the thickness which does not generate a shadowing effect by each target, while moving the three-dimensional substrate along the moving route.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

© EPODOC / EPO

PN - JP 2002038266 A 20020206

TI - **DEVICE AND METHOD FOR DEPOSITING SPUTTER FILM ON THREE-DIMENSIONAL SUBSTRATE**

AB - **PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device and method for depositing a sputter film, which deposits a film on a moving three-dimensional substrate along the shape. **SOLUTION:** The device for depositing a sputter film which arranges a tip of the three-dimensional substrate such as a cutting edge of an edged tool facing to a sputter face of a sputtering target and forms a film of sputter substances of the sputtering target on the tip, while moving the three-dimensional substrate along the face with a transporting means in a vacuum film forming chamber, comprises several sputter cathodes having sputtering targets of the same material, at intervals along a moving route of the three-dimensional substrate in the vacuum film deposition chamber. The method further comprises depositing a film with the thickness which does not generate a shadowing effect by each target, while moving the three-dimensional substrate along the moving route.

FI - B 23B 27/14&A; C23C14/56&H

PA - ULVAC CORP

IN - IKEDA SATOSHI; KOMATSU TAKASHI; OTA YOSHIFUMI; IIJIMA EIICHI; NAKAMURA KYUZO

AP - JP 20000225213 20000726

PR - JP 20000225213 20000726

DT - I

© WPI / DERWENT

AN - 2002-311478 (35)

TI - **Sputtering film forming device for solid substances such as cutter blade, has sputter cathodes provided along transfer path of solid substrate at preset intervals**

AB - **JP 2002038266 NOVELTY** - Several sputter cathodes (8) equipped with same sputtering target material are provided along the transfer path of a solid substrate (5) at predetermined intervals in a vacuum film formation chamber (1).

- **DETAILED DESCRIPTION** - An **INDEPENDENT CLAIM** is also included for a film forming method.

- **USE** - In sputtering film forming device for solid substrates such as cutter blade.

- **ADVANTAGE** - Enables to form film with uniform thickness by providing several cathodes at preset intervals in substrate conveyance path.
- **DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure explains the film forming condition to the solid substrate.
- Vacuum film formation chamber
- Solid substrate 5
- Sputter cathode8
- (Dwg.4/11)

**IW - SPUTTER FILM FORMING DEVICE SOLID SUBSTANCE CUT BLADE  
SPUTTER CATHODE TRANSFER PATH SOLID SUBSTRATE PRESET  
INTERVAL**

**PN - JP 2002038266 A 20020206 DW200235 C23C14/56 006pp**  
**IC - B 23B 27/14 ;C23C14/56**  
**MC - U11-C09 X25-A04**  
**DC - P 54 U11 X25**  
**PA - (ULVA ) ULVAC CORP**  
**AP - JP 20000225213 20000726**  
**PR - JP 20000225213 20000726**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-38266

(P2002-38266A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターゲット(参考)
C 2 3 C 14/56		C 2 3 C 14/56	H 3 C 0 4 6
// B 2 3 B 27/14		B 2 3 B 27/14	A 4 K 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-225213(P2000-225213)

(22) 出願日 平成12年7月26日(2000.7.26)

(71) 出願人 000231464

株式会社アルパック

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

(72) 発明者 池田 智

千葉県山武郡山武町横田523 日本真空技

術株式会社千葉超材料研究所内

(73) 発明者 小松 孝

千葉県山武郡山武町横田523 日本真空技

術株式会社千葉超材料研究所内

(74) 代理人 100060025

弁理士 北村 欣一 (外1名)

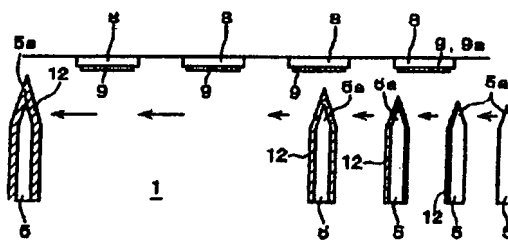
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体基板へのスパッタリング成膜装置及び成膜方法

(57) 【要約】

【課題】 移動する立体基板にその形状に沿った成膜を行えるスパッタリング成膜装置及び成膜方法を提供すること。

【解決手段】 真空成膜室1内で刃物の刃先などの立体基板5の先端をスパッタリングターゲット9のスパッタ面へ対向させ、該立体基板を搬送手段により該面に沿って移動させながら該スパッタリングターゲットのスパッタ物質で該先端に成膜する成膜装置に於いて、該真空成膜室内の立体基板の移動経路6に沿って同一材料のスパッタリングターゲットを備えた複数のスパッタカソード8を間隔を存して設けた。各ターゲットによりシャドウイング効果を生じない厚さで該立体基板を該移動経路に沿って移動させながら成膜する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】真空成膜室内で刃物の刃先などの立体基板の先端をスパッタリングターゲットのスパッタ面へ対向させ、該立体基板を搬送手段により該面に沿って移動させながら該スパッタリングターゲットのスパッタ物質で該先端に成膜する成膜装置に於いて、該真空成膜室内の立体基板の移動経路に沿って同一材料のスパッタリングターゲットを備えた複数のスパッタカソードを間隔を存して設けたことを特徴とする立体基板へのスパッタリング成膜装置。

【請求項2】上記立体基板にバイアス電圧を与えてスパッタリングすることを特徴とする請求項1に記載の立体基板へのスパッタリング成膜装置。

【請求項3】上記立体基板が刃物からなり、上記スパッタリングターゲットにカーボンを使用したことを特徴とする請求項1または2に記載の立体基板へのスパッタリング成膜装置。

【請求項4】真空成膜室内で刃物の刃先などの立体基板の先端をスパッタリングターゲットのスパッタ面へ対向させ、該立体基板を搬送手段により該面に沿って移動させながら該スパッタリングターゲットのスパッタ物質で該先端に成膜する成膜方法に於いて、該真空成膜室内の立体基板の移動経路に沿って同一材料のスパッタリングターゲットを備えた複数のスパッタカソードを間隔を存して設け、各ターゲットによりシャドウイング効果を生じない厚さで該立体基板を該移動経路に沿って移動させながら成膜することを特徴とする立体基板へのスパッタリング成膜方法。

【請求項5】上記立体基板を上記移動経路に沿って往復移動させることを特徴とする請求項5に記載の立体基板へのスパッタリング成膜方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、刃物の刃先などの立体基板にスパッタリングにより成膜する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、針や刃物の刃先などの先鋭な先端部にカーボンの薄膜をスパッタリングにより形成して防錆処理することが行われており、図1に示すように、真空成膜室a内に刃物の刃先などの先鋭部からなる立体基板bをカソードeに設けたカーボンのスパッタリングターゲットcのスパッタ面へ対向させ、該立体基板bを刃面を前方に向け且つ該スパッタ面に沿って移動させながらスパッタされるカーボンの薄膜fで該立体基板bを覆っている。この場合、該カソードeにバイアス電圧を与え、バイアススパッタで緻密な薄膜を成膜することも行われている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】該立体基板bがスパ

タ面の前方を通過するあいだに、図1に示したように、次第に薄膜fの厚さが成長し、所定の厚さになるが、最終的な薄膜形状はシャドウイング効果により進行方向前面側の薄膜がその後面側の薄膜よりも厚くなり、後面側に段部gが形成されてしまう不都合があった。

【0004】本発明は、移動する立体基板にその形状に沿った成膜を行えるスパッタリング成膜装置及び成膜方法を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、真空成膜室内で刃物の刃先などの立体基板の先端をスパッタリングターゲットのスパッタ面へ対向させ、該立体基板を搬送手段により該面に沿って移動させながら該スパッタリングターゲットのスパッタ物質で該先端に成膜する成膜装置に於いて、該真空成膜室内の立体基板の移動経路に沿って同一材料のスパッタリングターゲットを備えた複数のスパッタカソードを間隔を存して設けることにより、上記目的を達成するようにした。また、上記目的は該真空成膜室内の立体基板の移動経路に沿って同一材料のスパッタリングターゲットを備えた複数のスパッタカソードを間隔を存して設け、各ターゲットによりシャドウイング効果を生じない厚さで該立体基板を該移動経路に沿って移動させながら成膜することにより達成でき、該立体基板を該移動経路に沿って往復移動させるようにしてもよい。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づき説明すると、図2に於いて、符号1は真空ポンプ2により真空中に排気され両端にローディング室3とアンローディング室4を連設した長手の真空成膜室を示し、該ローディング室3に用意した立体基板5を該真空成膜室1内の移動経路6に沿って移動手段7により移動させ、その移動中にスパッタカソード8に取り付けたスパッタリングターゲット9により該立体基板5に成膜処理を施し、アンローディング室4に収められる。該立体基板5を例えば図3に示したような刃物とし、該ターゲット9にカーボンを使用すると、その刃先5aに防錆のためのカーボンの薄膜がスパッタリングで形成される。該スパッタカソード8はスパッタ電源10に接続され、立体基板5はバイアス印加用電源11を介してアースに接続される。

【0007】上記したように立体基板に形成されるスパッタ膜が立体基板の形状に沿わない不都合を解消するため、該移動経路6に沿って間隔を存して4基のスパッタカソード8を設け、各スパッタカソード8には同一の材料例えばカーボンのターゲット9を夫々取り付け付けた。そして立体基板5を移動経路6に沿って移動させ、図4に示すように各ターゲット9により徐々に立体基板5の刃先5aにカーボン薄膜を形成し、各ターゲット9の前方を通過し終わるときに所定の厚さの薄膜が形成されるよ

うにした。各ターゲット9により形成される膜厚は、立体基板5を定速で移動させた場合、成膜予定の膜厚の1/4ずつになり、各ターゲット9で形成する膜厚が影を作らないほど薄くなるため、シャドウイング効果が発生しなくなって立体基板5の形状に沿った膜が形成される。図4に見られるように、該立体基板5には、その進行方向前面にまず薄膜12が形成され、対向するターゲット9aの半ば頃から進行方向の背面にも薄膜が形成されるが、前面の薄膜が薄いためこの膜による影が殆どできず、前面とほぼ同厚の薄膜が背面にも形成され、これが各ターゲット9を通過するときに繰り返されて均一な厚さの膜が成膜される。成膜速度はスパッタ材料やスパッタ電圧、移動速度など成膜条件により異なるが、シャドウイング効果を生じないように各ターゲットの成膜条件を決定することにより、立体基板5の形状に沿った成膜を行える。

【0008】該成膜装置の具体的構成は図5乃至図7の如くであり、この場合は板状の導電体製のホルダー13の両面に取付軸13aに挿通させて多数の刃物の立体基板5を取り付け、真空成膜室1の両側に12基設けたマグネトロンスパッタカソード8の長方形のターゲット9により両面の立体基板5に同時に成膜処理が施されるようにした。該ホルダー13は該真空成膜室1内に敷設したレール14を走行する車輪15と、該レール14の側方の歯車16に噛み合うラック17を備え、電動機で該歯車16を回転駆動すると、該ラック17及びホルダー13が該成膜室1内を移動する。該立体基板5にはホルダー13及びこれに電気的に接続したバイアス印加用電源11を介してアースに接続され、スパッタ電源10に接続したカソード8と該立体基板5の間でスパッタ放電が発生する。

【0009】図5の成膜装置に於いて、立体基板5をカミソリの刃とし、これにカーボンのターゲット9でトータル厚さ0.12 $\mu$ mのカーボン薄膜を-1200V～-200Vのバイアス電圧を与えてバイアススパッタで形成した場合の刃先表面の薄膜形状の走査型電子顕微鏡写真を図10に示す。図11は、比較のために従来の1基のターゲットにより厚さ0.12 $\mu$ mのカーボン薄膜を同形の立体基板に形成したときの刃先表面の走査型電子顕微鏡写真である。両図を比較すれば明らかとなり、図11にはシャドウイング効果により凹入した段部が背面側に生じているが、本発明のものは刃先形状に沿った薄膜が形成されている。

【0010】該スパッタカソード8の個数は2個であっ

てもよく、この場合には立体基板5を各カソード8の前方を所定の膜厚が形成されるまで往復或いは循環させ、複数回通過させればよい。また、ターゲット9にマグネトロンスパッタを起こさせるための磁気回路には、電子に往復、回転、並進等任意の運動を与える磁気回路を使用できる。スパッタ電源やバイアス電源に、DC、RF、AC、およびこれらの重畳あるいはアーキнг防止ユニットもしくはアーキング防止機能を有するDC電源を用いてもよい。基板バイアス電圧はHi、Loの2つのレベルを設定し、例えば1 $\mu$ sec～1min、デュティ比0～100%で時間的に変化するように変調をかけてもよい。ターゲットには、グラファイト、グラシーカーボン、パイロテックカーボンなどのカーボン類に限らずメタルその他の各種材料を使用できる。スパッタガスには、Ar等の希ガス、或いはこれにN、O等の反応性ガスを添加してもよい。

【0011】

【発明の効果】以上のように本発明によるときは、立体基板のスパッタリング成膜装置に設けられるスパッタカソードを、該立体基板の移動経路に沿って間隔を存して複数基設けると共にその夫々に同一材料のスパッタリングターゲットを設けたので、シャドウイング効果を防いで立体基板の形状に沿った薄膜を形成でき、特に刃物や針など先鋭な立体基板に均一な厚さで成膜を行える等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の立体基板への成膜状態の説明図

【図2】本発明の実施の形態の説明図

【図3】立体基板の1例の斜視図

【図4】本発明による立体基板への成膜状態の説明図

【図5】本発明のスパッタリング成膜装置の具体例の切断平面図

【図6】図5の正面図

【図7】図6の7-7線断面図

【図8】図6のホルダーの拡大図

【図9】図8の側面図

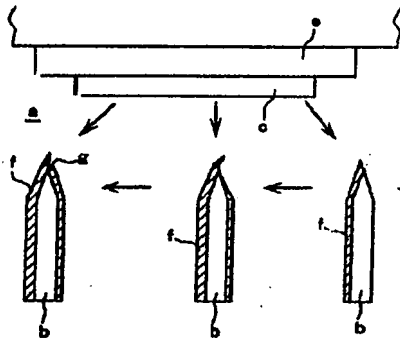
【図10】本発明による立体基板表面の成膜状態を示す走査型電子顕微鏡写真

【図11】従来の立体基板表面の成膜状態を示す走査型電子顕微鏡写真

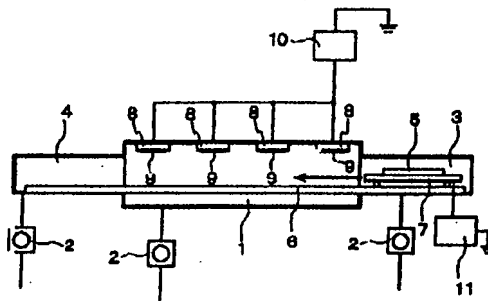
【符号の説明】

1 真空成膜室、5 立体基板、6 移動経路、8 スパッタカソード、9 スパッタリングターゲット、

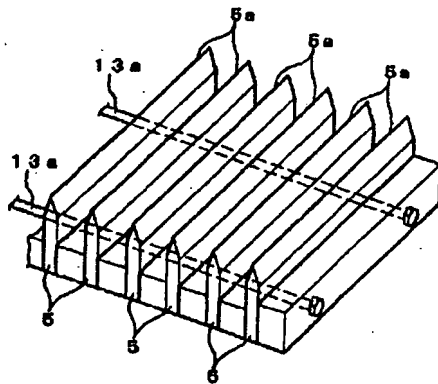
【図1】



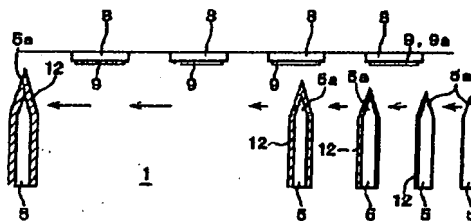
【図2】



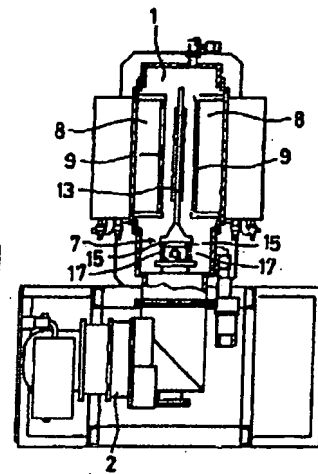
【図3】



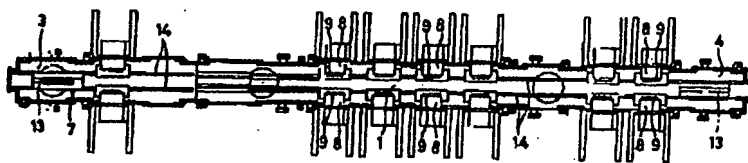
【図4】



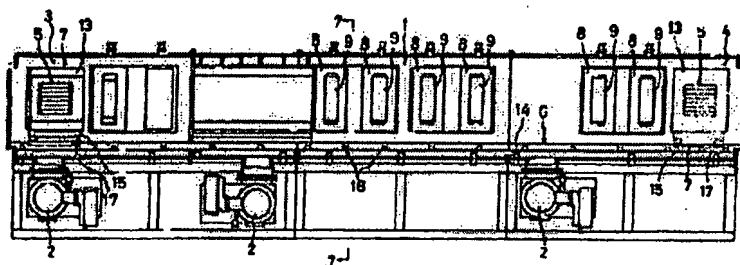
【図7】



【図5】

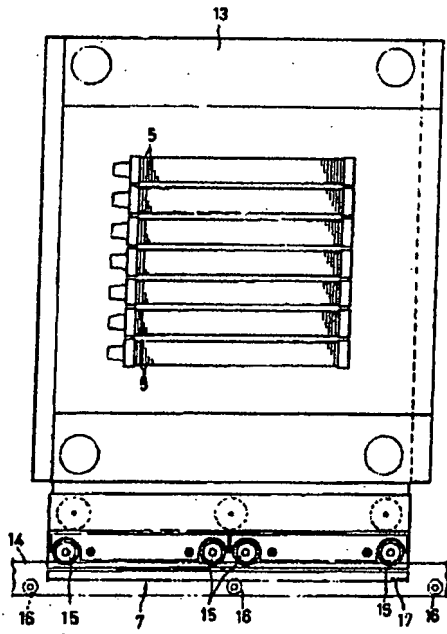


【図6】

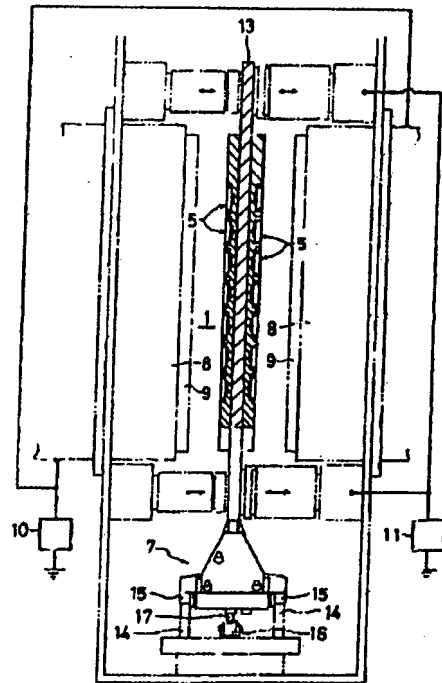




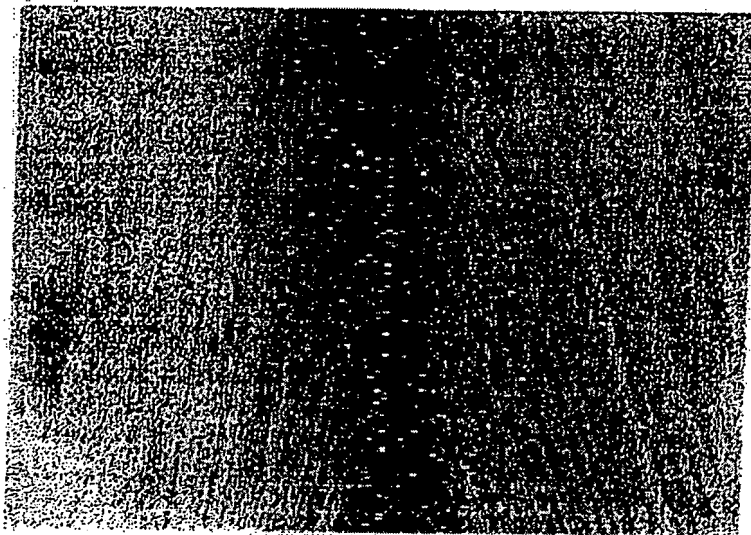
【図8】



【図9】

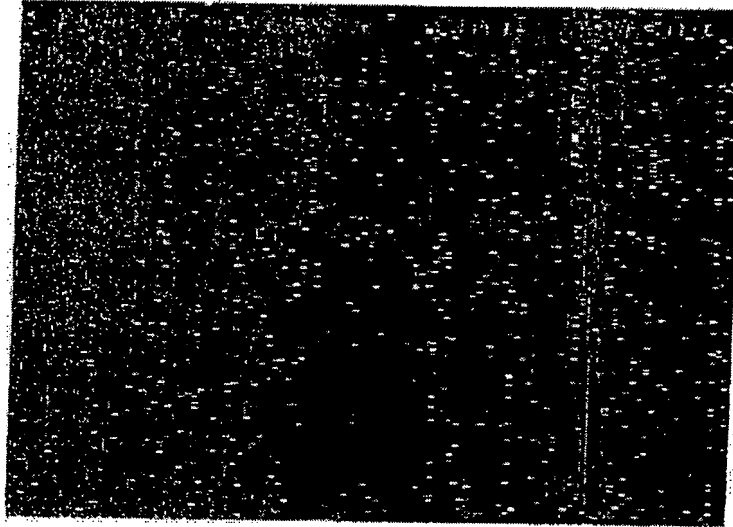


【図10】



(6) 開2002-38266 (P2002-38266A)

【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 太田 賀文  
千葉県山武郡山武町横田523 日本真空技  
術株式会社千葉超材料研究所内  
(72)発明者 飯島 栄一  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内

(72)発明者 中村 久三  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内  
Fターム(参考) 3C046 FF20  
4K029 AA21 BA34 BD00 BD05 CA05  
CA13 DC05 DC16 JA01 JA06  
KA01